

道动新能源研发人员熊汉琴:

# 研发高性价比催化剂 破解铝空气电池产业化难题

谈起电池,所有人都会感到陌生。它广泛运用于我们的日常生活、生产等各方面,而铝空气电池则是电池大家族中的一名“优等生”。顾名思义,它是一种以金属铝为能源载体的燃料电池,具有能量密度高、安全性能好、安静环保、使用寿命长等诸多优点。

然而,制约铝空气电池实现产业化的一大难题是催化剂——由贵金属制成的催化剂虽然性能好但价格高,廉价材料制成的催化剂的活性和稳定性又难以令人满意。二者似乎很难得兼。

“青年人才托举工程”(以下简称“青托工程”)入选者、广州道动新能源有限公司的熊汉琴,便致力找到合适的材料和配方,制成高性价比的复合催化剂,为铝空气电池实现产业化找出“最优解”。

## “实验经常会失败,但不能放弃”

2013年,就读食品营养与检验教育专业的熊汉琴本科毕业,考研考入华南农业大学资源环境学院,专攻微生物学研究。读研期间,熊汉琴参与了国家自然科学基金项目“土壤因子对芽孢杆菌抗菌物质合成及其基因表达的影响”和广东省科学基金项目“生物菌剂改良菜园土壤次生盐渍化的技术研究”。这两个项目一直贯穿于熊汉琴的整个研究生阶段。

“这两个项目有相同的研究目的,就是看生物菌在复杂的土壤环境中是如何发挥生物防治功能的。比如,植物患病的一个主要原因是受病原微生物感染,我们把生物拮抗菌肥施到作物中去,如果观察到它有效地降低了作物发病率,那么它就起到了生物防治的作用。”熊汉琴解释。

“攻读硕士3年,我大部分时间都泡在实验室,除此之外,还要挤出时间修满毕业所需要的学分。”熊汉琴坦言,这个过程十分辛苦。一方面,从本科到研究生,跨了学科与专业,这是一项不小的挑战,需要努力去适应;另一方面,在从事上述两个科研项目的过程中遇到了很多难题,需要逐一攻破。

读研期间的科研历练,让熊汉琴收获颇丰。在她看来,最大的收获是增强了自己的科研能力,培养了科研精神,为日后的科研工作夯实了基础。“实验经常会失败,会做不出来,这时候就需要以更加严谨的态度,思考与分析失败原因。当觉得实验做不下去的时候,也不能放弃,要不断地去寻找突破的方法与方向。”她说。

## 读博还是就业? 她选择去企业发展

2016年毕业,获微生物学硕士学位后,熊汉琴走到了人生的十字路口——是选择读博深造还是直接就业?她选择了后者,入职广州道动新能源有限公司。

“做出这个决定我纠结了很久。”熊汉琴说,她研二暑假时已经发表了一篇SCI文章,身边的老师和师兄师姐都认为她非常适合继续深造,她的导师也多次给她做思想工作,希望她读博。

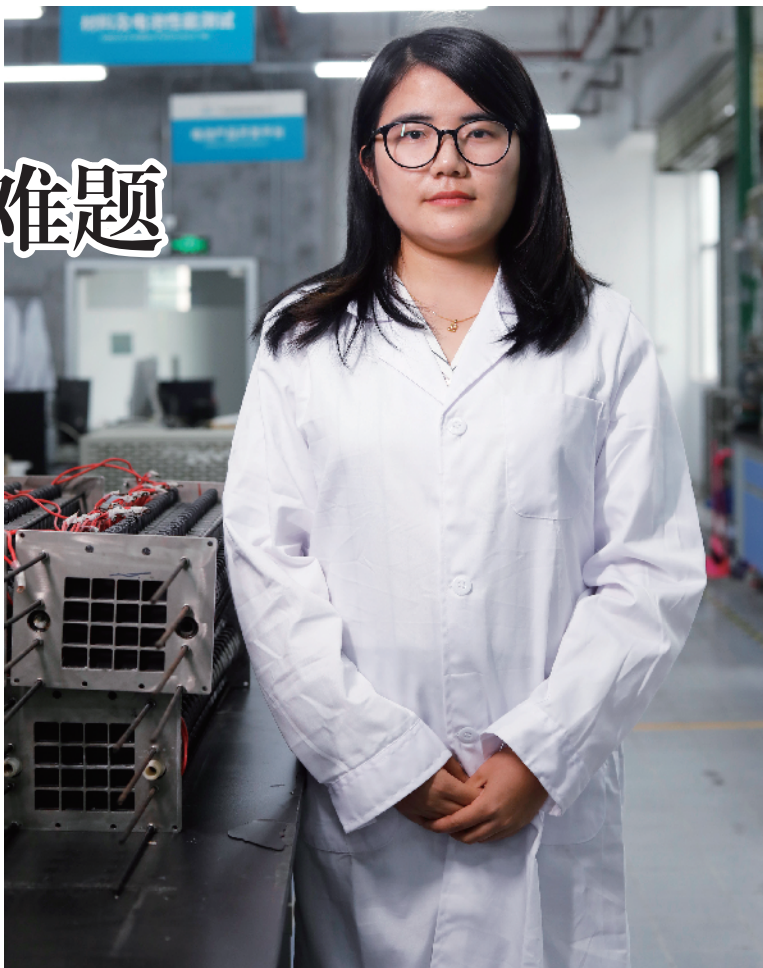
这时,熊汉琴的一名博士师兄进行毕业论文答辩,熊汉琴旁听了这场答辩。“这名博士师兄用了四五年时间完成博士论文,并且一直在做敲基因方面的理论研究,我感觉这好像离我想要的太远了,不是我最想做的事情。”熊汉琴说。

熊汉琴认为,在学校做科研,更多停留在理论层面,而企业离市场更近,更容易创造价值。“我有一个非常强烈的愿望,就是

到企业去看看,看看企业需要哪些人才,自己该往哪个方向发展,去实现自己的价值。”熊汉琴说。

广州道动新能源有限公司是一家以研发、生产、销售新一代多价金属离子电池及其终端产品的高科技创业企业。然而,刚入职时,熊汉琴并非从事研发工作,而是负责公司的项目管理与跟进。“在大学时一直在做实验,自己有些做怕了,想换个工作内容。”熊汉琴说。

2017年,公司启动了铝空气电池复合催化剂的研发项目,熊汉琴对此来了兴趣,向领导主动请缨,尝试复合催化剂的研发工作。得益于熊汉琴在研究生阶段打下的扎实的科研基础和在公司优秀表现,领导欣然应允了她的请求。2017年年中过后,她开始全身心投入到复合催化剂的研发工作中。



■广州道动新能源有限公司研发人员熊汉琴。

## 破解技术难题 催化剂成本大幅降低

为何要研发复合催化剂?熊汉琴介绍,铝空气电池具有能量密度高、安全性能好、环保、使用寿命长等诸多优点,但至今仍然没有实现大规模产业化,问题在于铝空气电池有一些技术瓶颈没有被突破:一是铝的阳极自腐蚀和析氢在很大程度上制约了电池的能量转化效率,二是目前铝空气电池的催化剂成本过高,影响了其市场化进程。

熊汉琴介绍,传统的贵金属催化剂常选用铂或银,它们虽然催化活性高、性能稳定,但是价格昂贵,很难用于大规模商业化应用。她承接的青托工程项目,正是致力于开发高性价比的复合催化剂,让低成本、高性能同时成为可能。

熊汉琴向新快报记者透露了最新的研发进展:针对传统催化剂成本过高问题,研发团队选用廉价的锰氧化物作为催化剂基体,同时通过掺碳氮、铁等处理来提高其催化活性,这样既降低了材料成本,又保证了催化剂的效率。据初步数据测算,与传统的贵金属催化剂相比,研

发团队合成的催化剂成本大幅度降低。

研发的过程是不断碰壁与试错的过程。“购买来的实验材料不可能完全一样,会有细微的差别,而这无法用肉眼识别,我们只能通过反复的实验试错,尽可能达成我们的实验预期。”熊汉琴补充说:“不单单是材料的问题,由于铝空气电池是一个整体的系统,制作出的催化剂需要放到系统里调试,催化剂的量放多放少没有标准可言,只能不断调整。”

谈及铝空气电池的未来应用前景,熊汉琴信心满满。她介绍,铝空气电池可以广泛用作通信基站备用电源、轨道交通应急牵引电源、数据中心不间断电源、新能源汽车增程式电源等。“比如,可以用在新能源汽车上,当作新能源汽车的增程器,相当于一个充电宝,增加电动汽车的续航里程”。

“不过,作为一种新型电池,铝空气电池从研发到大规模投产,再到广泛使用要有一个过程,需要接受市场的检验。”熊汉琴说。

## “入选青托工程增添了我的信心”

熊汉琴说,在科研路上对她影响最大的人有两位,一位是她的父亲,另一位是她的导师蔡燕飞教授。

父亲给予的是精神上的鼓励与支持。每当熊汉琴觉得快要坚持不下去、顶不住压力的时候,她总会想起在陕北独自创业的父亲。为了让家人有更好的生活,年过半百的父亲搭上大部分的积蓄,鼓起勇气在异乡创业,筚路蓝缕,以启山林。

“读研期间的一个国庆节,我特意去陕北看望父亲,和他的生活比起来,自己看似艰苦的科研生活,算不上什么。”熊汉琴说,父亲用实际行动树立起一个很好的榜样,激励她脚踏实地,把眼前的事情做好。

而导师蔡燕飞教授对待科研执着且热爱,这深深感染了熊汉琴。

“当一个实验你认为坚持不下去时,她会不断向你施压,不断鞭策你。她也会尽自己所能为你提供帮助。”在熊汉琴看来,蔡教授无论是对自己还是对学生,都坚持高标准、严要求,经常和学生一起在实验室加班加点,她是自己科研路上的领路人。

入选广州市科协青托工程,让熊汉琴备受鼓舞。“青托工程偏向对个人的扶持,提供的科研经费可以自由使用,对我来说意义重大。这让我感受到,青年科研工作者受到越来越多的关注,使我增添信心。”熊汉琴说。



■熊汉琴正在工作中。